

IMPLEMENTASI ALGORITMA *ADAPTIVE MEDIAN FILTER* UNTUK *NOISE REDUCTION* PADA CITRA DIGITAL MENGUNAKAN MATLAB

TUGAS AKHIR

Disusun sebagai salah satu syarat kelulusan
Program Strata 1, Program Studi Teknik Informatika
Universitas Pasundan Bandung

Oleh :
Rafidan Setiadi Putra
Nrp. 11.304.0059



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN BANDUNG
SEPTEMBER 2018**

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Telah disetujui dan disahkan Laporan Tugas Akhir, dari :

Nama : Rafidan Setiadi Putra
Nrp : 113040059

Dengan Judul :

“ IMPLEMENTASI ALGORITMA *ADAPTIVE MEDIAN FILTER* UNTUK *NOISE REDUCTION* PADA CITRA DIGITAL MENGGUNAKAN MATLAB ”



Bandung , 25 September 2018

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Mellia Liyanthy, S.T, M.T.

Erik, S.T, M.Kom

ABSTRAK

Saat ini kebutuhan untuk melakukan perbaikan citra secara efektif dan efisien meningkat. Permasalahan yang timbul pada proses pencitraan adalah kemungkinan munculnya derau atau *noise* yang bisa saja muncul pada saat pengambilan citra. Berdasarkan masalah yang telah disebutkan di atas, dapat disimpulkan bahwa masalah yang dihadapi berkaitan dengan dengan kebutuhan akan adanya sebuah aplikasi perbaikan citra yang dapat membantu mengurangi *noise* yang terdapat pada citra dua dimensi baik dalam format *grayscale*. Oleh karena itulah, kami mengembangkan sebuah aplikasi yang diimplementasikan untuk mengolah citra yang ber-*noise* khususnya *noise gaussian* dan *uniform* dengan menggunakan *adaptive median filter*.

Adaptive median filter merupakan *filter* yang digunakan untuk menghasilkan citra dengan kualitas yang lebih baik serta dapat mengekstrak informasi yang ada pada citra sekaligus dapat menghaluskan *noise*. Pengujian dilakukan dengan memberikan *noise uniform* dan *noise gaussian* pada citra *Grayscale*. Dan setiap jenis *noise* diberikan sebesar 25 % dan 50%. Selanjutnya, 2 jenis citra tersebut difilter dengan menggunakan *adaptive median filter* dan diukur hasilnya menggunakan metode MSE dan PSNR.

Kata Kunci : *Filtering Citra, Adaptive Median Filter, Pengolahan Citra*

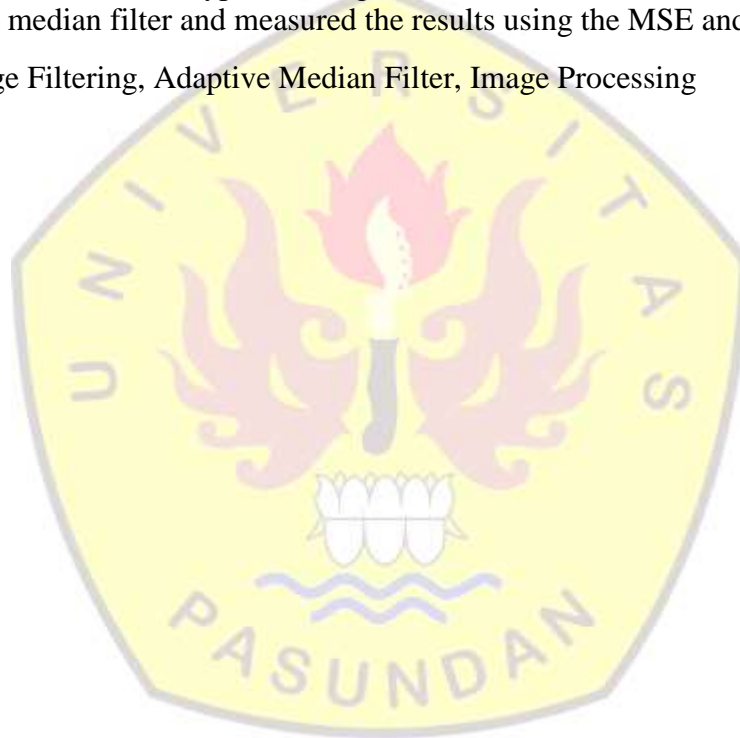


ABSTRACT

The need to perform image enhancement effectively and efficiently increase. The problems that arise in the imaging process is the possibility of noise or noise that may arise at the time of image acquisition. Based on the problems mentioned above, it can be concluded that the problems faced in relation to the need for an image enhancement application that can help reduce the noise contained in either two-dimensional image in grayscale or RGB format. Therefore, we developed an application implemented for image processing areas in particular noise and uniform Gaussian noise using adaptive median filter.

Adaptive median filter is a filter that is used to produce images with better quality and can extract the information in the image as well as to smooth the noise. Testing is done by providing uniform noise and gaussian noise Grayscale images. And any kind of noise is given by 25% and 50% so there are 2 types of images. Furthermore, 2 kinds of image is filtered by using an adaptive median filter and measured the results using the MSE and PSNR.

Keywords : Image Filtering, Adaptive Median Filter, Image Processing

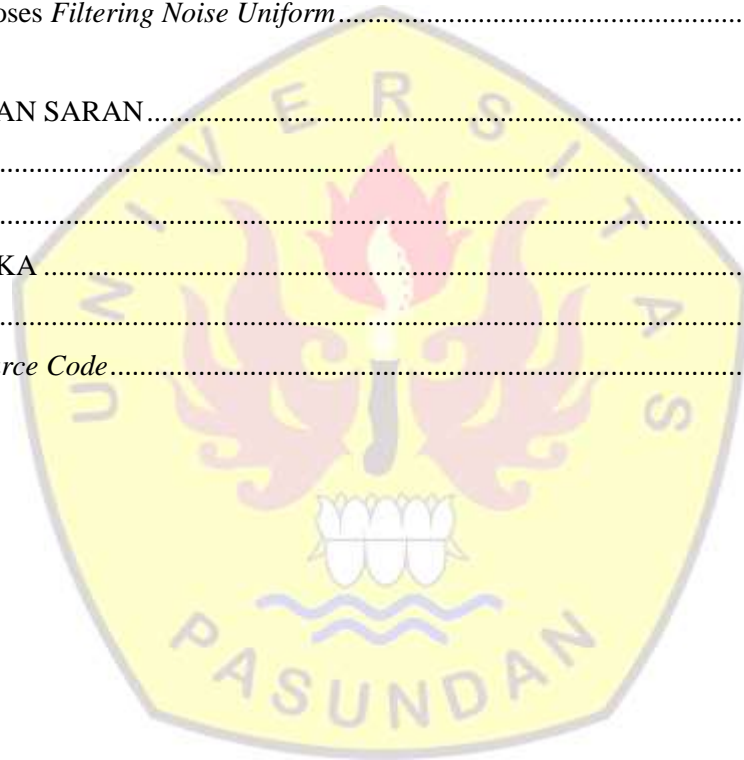


DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR ISTILAH	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
DAFTAR SIMBOL.....	ix
BAB 1	
1.1 Latar Belakang.....	1-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	1-1
1.3 Lingkup Tugas Akhir.....	1-2
1.4 Tujuan Tugas Akhir.....	1-2
1.5 Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir	1-2
1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir.....	1-4
BAB 2	
2.1. Citra Digital	2-1
2.1.1. Matriks Bitmap	2-2
2.1.2. Citra Warna.....	2-2
2.1.3. Citra Skala Keabuan (<i>Grayscale</i>)	2-3
2.1.4. <i>Pixel</i>	2-3
2.1.5. Dimensi dan Resolusi	2-4
2.2. Pengolahan Citra.....	2-4
2.2.1. Definisi Pengolahan Citra.....	2-4
2.2.2. Operasi pengolahan citra	2-5
2.3. Pemrosesan Citra Digital	2-6
2.3.1. <i>Filter</i>	2-6
2.3.2. <i>Kernel Filter</i>	2-6
2.3.3. <i>Filter Median</i>	2-7
2.4. <i>Noise Reduction</i>	2-9
2.4.1. <i>Noise Uniform</i>	2-9
2.4.2. <i>Noise Gaussian</i>	2-10
2.5. Metode <i>Adaptive Median Filter</i>	2-11

2.6 .	Algoritma Adaptive Median Filter	2-12
2.7.	Standar Pengukuran Kualitas Citra.....	2-14
2.8.	MATLAB	2-15
2.9	Penelitian Terdahulu.....	2-16
BAB 3		
3.1	Kerangka Tugas Akhir.....	3-1
3.2.	Analisis Masalah dan Solusi Tugas Akhir.....	3-2
3.2.1.	Relevansi Solusi TA	3-2
3.2.2.	Penyebab Permasalahan.....	3-2
3.2.3	Solusi TA.....	3-4
3.3	Kerangka Berfikir Teoritis.....	3-4
BAB 4		
4.1	Analisis	4-1
4.1.1	Skema Anlisis	4-1
4.1.2	Langkah-langkah Analisis	4-3
4.1.3	Prinsip Kerja Adptive Median Filter Pada Citra	4-3
4.1.4	Blok Diagram Sistem.....	4-3
4.1.3.	Analisis Algoritma Adaptive Median Filter	4-4
4.1.4	Analisis Fungsionalitas	4-7
4.1.5.	Analisis Fitur Matlab	4-7
4.2	Perancangan.....	4-8
4.2.1	<i>Design</i>	4-8
4.2.1.1	<i>Form Home</i>	4-8
4.2.1.2	<i>Form Implementasi</i>	4-9
4.2.1.3	<i>Form Simpan</i>	4-10
4.2.1.4	<i>Form Browse</i>	4-10
4.2.1	<i>Diagram Usecase</i>	4-11
4.2.1.1	<i>Definisi Usecase</i>	4-11
4.2.3	<i>Diagram Sequance</i>	4-12
4.2.3.1	<i>Proses input citra</i>	4-13
4.2.3.2	<i>Proses generate noise</i>	4-14
4.2.3.3	<i>Proses pengolahan matriks input dengan Adaptive Median Filter</i>	4-15
4.2.3.4	<i>Proses Sinyal Output</i>	4-16
BAB 5		
5.1	Implementasi.....	5-1
5.1.1	Spesifikasi kebutuhan.....	5-1
5.1.1.1	Kebutuhan Hardware.....	5-1

5.1.1.2 Kebutuhan Software	5-1
5.1.2 Fitur Matlab Yang Digunakan	5-2
5.1.3 Matlab R2013b.....	5-2
5.1.4 Algoritma Implementasi.....	5-3
5.1.4 Form Implementasi	5-6
5.2 Pengujian.....	5-6
5.2.1 Pengujian Form Implementasi	5-6
5.2.2 Proses konversi RGB ke Grayscale pada Form Implementasi.....	5-7
5.2.3 Proses Genarate Noise pada Form Implementasi.....	5-9
5.2.4 Proses <i>Median Filtering</i> pada Form Implementasi.....	5-10
5.2.4.1 Proses <i>Filtering Noise Gaussian</i>	5-11
5.2.4.2 Proses <i>Filtering Noise Uniform</i>	5-11
BAB 6	
KESIMPULAN DAN SARAN.....	6-1
6.1 Kesimpulan	6-1
6.2 Saran.....	6-1
DAFTAR PUSTAKA	xi
LAMPIRAN.....	A-1
Lampiran A <i>Source Code</i>	A-1



BAB 1

PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang masalah, identifikasi masalah, lingkup tugas akhir, tujuan tugas akhir, metodologi pengerjaan tugas akhir dan sistematika penulisan tugas akhir.

1.1 Latar Belakang

Citra (*image*) adalah bidang dalam dwimatra (dua dimensi) [MUN04]. Sebagai salah satu komponen multimedia, citra memegang peranan sangat penting sebagai bentuk informasi visual [MUR07]. Seiring dengan perkembangan teknologi pengolahan citra (*image processing*) telah banyak dipakai di berbagai bidang.

Seringkali tidak dapat langsung digunakan sebagaimana yang diinginkan karena kualitasnya belum memenuhi standar untuk kebutuhan pengolahan. Misalnya saja citra disertai oleh variasi intensitas yang kurang seragam akibat pencahayaan yang tidak merata, atau lemah dalam hal kontras sehingga obyek sulit sekali untuk dipisahkan dari latar belakangnya melalui operasi binerisasi karena terlalu banyak *noise* (gangguan atau distorsi dalam citra), dan lain sebagainya.

Banyak cara dan metode yang digunakan dalam pengurangan *noise*. Metode tersebut antara lain operasi aritmatik (aljabar), transformasi *wavelet*, metode *contour*, metode *intensity filtering*, dan metode *frequency filtering*. Untuk mengatasi *noise* tersebut perlu dilakukan usaha untuk memperbaiki kualitas citra itu. *Median filter* adalah salah satu *filtering non-linear* yang mengurutkan nilai intensitas sekelompok pixel, kemudian mengganti nilai pixel yang diproses dengan nilai mediannya. *Median filter* telah digunakan secara luas untuk memperhalus dan mengembalikan bagian dari citra yang mengandung *noise* yang berbentuk bintik putih.

Kualitas citra diukur dengan dua besaran, yaitu MSE (*Mean Square Error*) dan PSNR (*Peak Signal to Noise Ratio*). MSE (*Mean Square Error*) menyatakan tingkat kesalahan kuadrat rata-rata dari *codebook* yang dihasilkan terhadap vektor input. Semakin kecil nilai MSE menunjukkan semakin sesuai dengan vektor input. Parameter PSNR bernilai sebaliknya, semakin besar parameter PSNR semakin bagus *codebook* yang dihasilkan.

Oleh karena pentingnya nilai MSE dan PSNR pada citra untuk mengetahui kualitas citra yang telah difilter, maka kami melakukan penelitian dengan menggunakan *adaptive median filter* yang bertujuan untuk mereduksi atau mengurangi *noise* pada citra digital.

1.2 Identifikasi Masalah

Pada hasil identifikasi permasalahan berdasarkan latar belakang diatas dapat dikemukakan sebagai berikut :

1. Bagaimana cara kerja algoritma *adaptive median filter*.

2. Bagaimana cara algoritma *adaptive median filter* untuk mereduksi noise yang ada pada sebuah citra.
3. Bagaimana dukungan Matlab R2013B dalam pembangunan aplikasi *noise reduction* pada sebuah citra.

1.3 Lingkup Tugas Akhir

Adapun lingkup dari Tugas akhir penulis yaitu :

1. *Noise* yang diberikan adalah *Gaussian Nois* dan *Uniform Noise*.
2. Citra yang digunakan adalah citra dengan format bitmap (*.bmp).

1.4 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menerapkan algoritma *adaptive median filter* untuk mengurangi noise pada sebuah citra.
2. Membuat aplikasi *noise reduction* dengan menggunakan Matlab R2013b.
3. Mengukur tingkatan kualitas citra yang dihasilkan dengan menggunakan standar pengukuran kualitas citra.

1.5 Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir

Langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

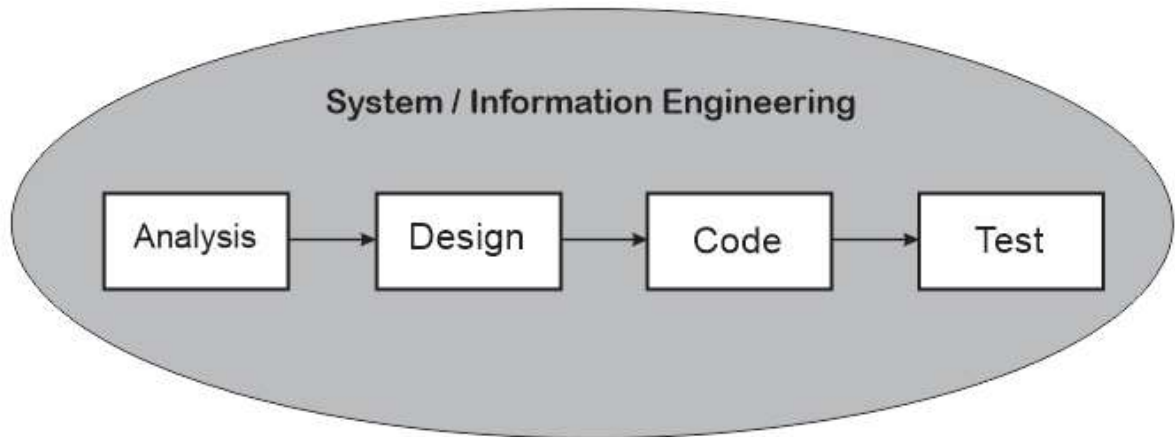
Penulis menggunakan metode ini untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan penelitian yang penulis buat. Mengacu pada buku-buku pegangan, informasi yang didapat dari internet, jurnal-jurnal dan makalah-makalah yang membahas tentang penelitian yang penulis buat.

2. Perancangan dan Pembangunan Aplikasi

Pada tahapan pembangunan aplikasi, penulis menggunakan proses Linear Sequential Model. Definisi yang diartikan oleh Roger S. Pressman dalam bukunya *Software Engineering: A Practitioner's Approach 5th Edition* dijelaskan bahwa :

“Linear Sequential Model sebuah proses perancangan yang menunjukkan sistematis, Kadang-kadang disebut siklus hidup klasik atau model air terjun, model sekuensial linier menunjukkan sistematis, pendekatan sekuensial untuk pengembangan perangkat lunak yang dimulai pada tingkat sistem dan kemajuan melalui analisis, desain, coding, dan pengujian.”[PRE01].

Langkah-langkahnya dapat dilihat pada gambar 1.1.



Gambar 1.1 Metodologi Tugas Akhir

Berikut ini merupakan penjelasan dari setiap langkah-langkahnya : [PRE01]

a. *Analysis*

Proses pengumpulan persyaratan terfokus secara khusus pada perangkat lunak. Untuk memahami sifat program yang akan dibangun, pada tahapan analisis harus memahami informasi utama untuk perangkat lunak, serta diperlukan fungsi, perilaku, kinerja, dan antarmuka. Persyaratan untuk kedua sistem dan perangkat lunak didokumentasikan.

b. *Design*

Desain perangkat lunak sebenarnya adalah proses multi langkah yang berfokus pada empat atribut dari program: struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi interface, dan prosedural (algoritmik) rinci. Proses desain menerjemahkan persyaratan menjadi representasi perangkat lunak yang dapat dinilai kualitasnya sebelum *coding* dimulai. Seperti analisis, desain didokumentasikan dan menjadi bagian dari konfigurasi perangkat lunak.

c. *Code*

Desain harus diterjemahkan ke dalam bentuk bahasa mesin yang dapat dibaca. Langkah pembuatan kode melakukan tugas ini. Jika desain dilakukan dengan cara yang rinci, pembuatan kode dapat dicapai secara mekanis.

d. *Test*

Setelah kode telah dihasilkan, pengujian program dimulai. Proses pengujian berfokus pada internal logis dari perangkat lunak, memastikan bahwa semua pernyataan memiliki diuji, dan pada eksternal fungsional; yaitu, melakukan tes untuk mengungkap kesalahan dan memastikan bahwa input yang didefinisikan akan menghasilkan hasil aktual yang setuju dengan yang dibutuhkan hasil.

1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Sistematika penulisan pada laporan tugas akhir terdiri dari 5 bab yang saling terkait, berikut penjelasan dari setiap babnya, yaitu :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang masalah, identifikasi masalah, lingkup tugas akhir, tujuan tugas akhir, langkah-langkah pengerjaan tugas akhir dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini menguraikan tentang teori-teori yang terkait dengan variabel-variabel penelitian termasuk uraian tentang pemilihan suatu teori yang diterapkan dalam menyelesaikan masalah. Teori yang akan diuraikan adalah tentang sistem yang digunakan yaitu Metode *Adaptive Median Filter*, Citra Digital yang meliputi Matriks Bitmap, Citra Warna, Citra Skala Keabuan (*Grayscale*), *Pixel*, Dimensi dan Resolusi, kemudian penjelasan tentang Pengolahan Citra yang diantaranya meliputi Definisi Pengolahan Citra, Operasi Pengolahan Citra, Pemrosesan Citra Digital antara lain Filter, Kernel Filter, Filter Median, dan beberapa informasi lain pendukung seperti *Noise Uniform*, *Noise Gaussian*, MSE (*Mean Square Error*) dan PSNR (*Peak Signal to Noise Ratio*).

BAB 3 SKEMA PENELITIAN

Bab ini mengungkap data-data yang telah diperoleh penulis dalam pelaksanaan Tugas Akhir baik secara langsung maupun tidak langsung, yang kemudian diolah dan dianalisis untuk dijadikan acuan dalam menyelesaikan masalah.

BAB 4 ANALYSIS DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi uraian tentang tahapan analisis yaitu tahap pengumpulan kebutuhan atau analysis requirement, serta design yang menyatakan tahap modeling yang meliputi tahap perancangan struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi interface, dan detail (algoritma) prosedural.

BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini menyatakan tahap code yaitu tahap pengkodean perangkat lunak beserta tahap testing yaitu tahap pengujian perangkat lunak.

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan mengenai kesimpulan dari kegiatan tugas akhir dan saran yang berkaitan dengan hasil pengerjaan tugas akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [LEI95] Lei, Peng. 1995. *Seminar Report : Adaptive Median Filtering*.
- [MUN04] Munir, Rinaldi. 2004. *Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik*. Bandung : Informatika.
- [BAS05] Basuki, A. & Palandi, J.F.F. 2005. *Pengolahan Citra Digital Menggunakan Visual Basic*. Jogjakarta: Graha Ilmu.
- [AHM05] Ahmad, Usman. 2005. *Pengolahan Citra Digital dan Teknik Pemrogramannya*. Edisi Pertama. Yogyakarta : Graha Ilmu
- [SIG05] Sigit, Riyanto, dkk. 2005. *Step by Step Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta : ANDI Offset.
- [JAN08] Jannah, Asmaniatul. 2008. *Analisis Perbandingan Metode Filter Gaussian, Mean, dan Median Terhadap Reduksi Noise Salt and Pepper*
- [PRA11] Prasetyo, E. 2011. *Pengolahan Citra Digital dan Aplikasinya Menggunakan Matlab*. Yogyakarta : Penerbit NDI.
- [SUL11] Sulistyono, Wiwin, dkk, 2011. *Analisis Penerapan Metode Median Filter Untuk Mengurangi Noise pada Citra Digital*
- [MAR11] Marques, O. 2011. *Practical Image and Video Processing Using MATLAB*. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc
- [ERI11] Eris Kusnadi. 2011. Fishbone Diagram dan Langkah-langkah Pembuatannya. <https://eriskusnadi.wordpress.com/2011/12/24/>
- [MUR12] Murinto & Muchtar, B. 2012. Analisis Perbandingan Metode 2D Median Filter dan Multi Level Median Filter Pada Proses Perbaikan Citra Digital. *Jurnal Informatika* 6(2):654-662.